

Chain drive system

Patent Number: ☐ US4867733 *is also enclosed*
Publication date: 1989-09-19
Inventor(s): YAMANOI YOSHINORI (JP); MAKINO HIROAKI (JP)
Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD (JP)
Requested Patent: ☐ DE3801865 ✓
Application Number: US19880146475 19880121
Priority Number(s): JP19870013404 19870123; JP19870019045U 19870211
IPC Classification: F16H55/06
EC Classification: B62M9/00, F16H7/06, F16H55/30
Equivalents:

Abstract

A chain drive system is provided having a metallic chain and a metallic sprocket, both meshing with each other. The sprocket is constituted by a double ply or pair of members of the same radius, each having a number of teeth formed at the same pitch on the outer peripheries thereof. An elastic member is held between at least the tooth portions in the chain-mating portions of these ply members. A part of the elastic member projects radially outwardly from at least the bases of the root portions of the split-member defined sprocket to function as elastomeric buffers. The sprocket may include roller portions capable of making meshing contact with the sprocket teeth. A shaft portion supports each roller portion. Elastic rings member may be formed round the shaft portions so as to project radially outwards beyond the outer periphery of the roller portions. Portions of the elastic member may project transversely through sprocket wall openings and merge with buffer rims. Elastic tooth root buffers may be radially and laterally, relatively larger in the base portions of the tooth roots, as opposed to the lateral portions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3801865 A1

21 Aktenzeichen: P 38 01 865.9
22 Anmeldetag: 22. 1. 88
43 Offenlegungstag: 1. 9. 88

51 Int. Cl. 4:
F 16 H 55/30
// B62M 9/02,
B21D 53/28,
B29C 39/18

Behördenelgentum

DE 3801865 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
23.01.87 JP P 62-13404 11.02.87 JP P 62-19045

71 Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Yamanoi, Yoshinori, Wako, Saitama, JP; Makino,
Hiroaki, Niisa, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kettenantrieb

Ein Kettenantrieb mit metallischer Kette und metallischem Kettenzahnrad, wobei diese Teile ineinandergreifen, wird derart ausgebildet, daß das Kettenzahnrad aus zwei Scheiben mit gleichem Radius besteht, wobei die beiden Scheibenkörper an ihrem Außenumfang mit einer Zahnung gleicher Teilung versehen sind. Ein elastischer Körper wird zwischen zumindest den Zahnungen im Ketteneingriffsbereich der beiden Scheibenkörper festgehalten. Ein Teil des elastischen Körpers ragt radial nach außen über zumindest die Basis der Zahnwurzelbereiche des zweiteiligen Kettenzahnrades hinaus und wirkt als elastischer Puffer.

Die Kette kann mit Rollen versehen sein, die in Eingriffsbürührung mit den Zähnen des Kettenzahnrades kommen. Diese Rollen werden von einer Welle getragen. Auf der Welle können außerdem elastische Ringe sitzen, die radial über den Außenumfang der Rollen hinausstehen.

Teile des elastischen Körpers können sich quer durch Wandöffnungen des Kettenzahnrades hindurch erstrecken und in Pufferscheiben übergehen.

Die elastischen Puffer für den Zahngrund können seitlich und radial im Mittelbereich der Zahngründe größer sein als an den seitlichen Bereichen.

DE 3801865 A1

Patentansprüche

1. Kettenantrieb mit einer metallischen Antriebskette und einem mit dieser in Eingriffsverbindung stehenden Kettenzahnrad, dadurch gekennzeichnet, daß das Kettenzahnrad (1) zwei zumindest teilweise voneinander Abstand haltende Scheibenkörper (7, 8) mit im wesentlichen gleichem Radius aufweist, daß jeder der beiden Scheibenkörper (7, 8) an seinem Außenumfang mit einer Zahnung aus einer Vielzahl von Zähnen im wesentlichen gleicher Gestalt und gleicher Zahnteilung versehen ist, wobei die Zähne (7a, 8a) der beiden Scheibenkörper (7, 8) in Axialrichtung zueinander einen Abstand einhalten, aber relativ zur Drehachse des Kettenzahnrades gegenseitig ausgefluchtet sind, daß zumindest zwischen den Zahnungsbereichen der beiden Scheibenkörper (7, 8) im Scheibenkörper-Zahnungsgebiet ein elastischer Körper (12) befestigt ist und daß Teile (5) des elastischen Körpers (12) gegenüber dem Zahngrund der voneinander Abstand haltenden Zahnungen radial nach außen vorstehen und dabei mit den Zähnen der Antriebskette (2) zusammenwirkende elastische Dämpfungselemente bilden.
2. Kettenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnungsbereiche sich gegenseitig berührende Zahnspitzen (11a, 11b) aufweisen, die sich in Umfangsrichtung mit jeweils einem Zahngrund abwechseln, wobei die sich berührenden Zahnspitzen die äußersten Randbereiche des elastischen Körpers umhüllen.
3. Kettenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnungsbereiche (7a, 8a) in Richtung zueinander konkav sind und im wesentlichen geschlossene Räume bilden, die zur entsprechenden Aufnahme gezahnter Bereiche des elastischen Körpers dienen.
4. Kettenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenbereiche der Zahnungsbereiche (7a, 8a) der Scheibenkörper seitlich gerichtete Öffnungen (10) aufweisen, wobei der elastische Körper (12) Bereiche aufweist, die seitlich aus diesen Öffnungen (10) hinausstehen.
5. Kettenantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kettenzahnrad elastische seitliche Dämpfungselemente (6) aufweist, die elastisch mit der Antriebskette zusammenwirken, wobei die seitlichen Dämpfungselemente (6) einstückig von denjenigen Bereichen des elastischen Körpers (12) abstehen, die seitlich durch die Seitenöffnungen (10) der Scheibenkörper (7, 8) hindurchgreifen.
6. Kettenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Antriebskette (2) eine mit den Dämpfungselementen (5) zusammenwirkende Rolle (13), eine Welle (14), auf der die Rolle (13) sitzt und elastische Ringe (18) aufweist, die auf der Welle (14) sitzen und derart radial über die Rolle (13) hinausstehen, daß sie mit den Umfangsbereichen (11a, 11b) der Scheibenkörper (7, 8) zusammenwirken.
7. Kettenantrieb nach Anspruch 1, bei dem die elastischen Dämpfungselemente über die Zahngründe nach außen vorstehen, dadurch gekennzeichnet, daß sich im radial innersten Bereich der Zahnungsgründe erste, Grundbereiche (105b) der elastischen Dämpfungselemente und radial außerhalb dieser innersten Zahnungsbereiche zweite, seitliche Berei-

che (105a) der Dämpfungselemente vorgesehen sind, wobei die ersten Grundbereiche (105b) weiter über die Zahnungsgründe der Scheibenkörper (7, 8) hinausstehen als die zweiten seitlichen Bereiche (105a) und in Axialrichtung des Kettenzahnrades relativ zu diesen dicker sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kettenantrieb mit einer Antriebskette und einem Kettenzahnrad. Dabei befindet sich erfindungsgemäß ein elastischer Körper im Eingriffsbereich von Kette und Kettenzahnrad, um so einen Puffer oder einen Stoßdämpfer vorzusehen. Diese Anordnung bezieht sich insbesondere auf solche Kettenantriebe, bei denen das Kettenzahnrad aus zwei Scheibenkörpern besteht, die den elastischen Körper sandwichartig zwischen sich einschließen und dabei sicher lagern.

Bei Kettenantrieben mit metallischer Kette und metallischem Kettenzahnrad ergibt sich ein Eingriffskontakt zwischen diesen beiden metallischen Körpern, was zu einer Geräuschbildung und zur Abnutzung führt. Je größer die zu übertragende Kraft ist, umso größer wird die Geräuschbildung und die Abnutzung, etwa im Fall des Kraftübertragungsgetriebes eines motorgetriebenen Zweirads. Zur Dämpfung des Ineinandergreifens und damit zur Verminderung von Geräusch und Abnutzung sind bereits mehrere verschiedene Anordnungen geschaffen worden. Ein Beispiel dafür ist eine Anordnung, bei der ein elastischer Körper an die Seitenbereiche des Kettenzahnrades thermisch befestigt oder angeklebt wird. Ein anderes Beispiel ist eine Anordnung, bei der ein elastischer Körper in den Zahngrund der Zähne des Kettenzahnrades eingebettet wird. Weiterhin ist aus dem japanischen Gebrauchsmuster Nr. 45 485/79 eine Anordnung bekannt, bei der ein elastischer Ring auf einer Nabe sitzt, die auf jeder Seite eines Kettenzahnrades ausgebildet ist. Diese elastischen Körper dämpfen die Eingriffsstöße ab und vermindern tatsächlich die Geräuschbildung.

Wird jedoch bei diesen Anordnungen nach dem Stand der Technik das Kettenzahnrad mit dem angeklebten oder eingebetteten elastischen Körper über einen langen Zeitraum benutzt, dann tritt oftmals der Fall ein, daß sich der elastische Körper, obwohl noch nicht vollständig abgenutzt, vom Kettenzahnrad löst, womit die Lebenszeit sehr begrenzt wird. Wenn darüberhinaus die metallische Zahnung des Kettenzahnrades und die Kettenrollen direkt miteinander in Berührung kommen, dann ergibt sich ein Kontakt zwischen Metallen, und obwohl der Grad der Berührung unterschiedlich sein kann, ergibt sich auf jeden Fall ein Berührungsgeräusch und eine Abnutzung der Zähne. Der elastische Körper muß somit sehr fest an den Zahnflächen des Kettenzahnrades befestigt werden, wenn eine verbesserte Wirkung bezüglich der Verminderung der Abnutzung und des Geräusches erreicht werden soll. Dies zu erreichen ist nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nun darin, daß bei einem Kettenantrieb mit ineinandergreifender metallischer Kette und metallischem Kettenzahnrad das Kettenzahn aus zwei Scheibenkörpern mit gleichem Radius besteht, wobei ein elastischer Körper zwischen zumindest den sich in den die Kette berührenden Bereichen der beiden Scheibenkörper befindendem Zahnungen festgehalten wird. Ein Teil des elastischen Körpers erstreckt sich von zumindest von der Basis der Zahnwurzelsbereiche des aus den beiden Scheibenkörpern beste-

henden Kettenzahnrad radial weiter nach außen und wirkt somit als elastischer Puffer.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Rolle vorgesehen, die mit den Zähnen des Kettenzahnrades in Berührung kommt. Die Rolle sitzt dabei auf einer Welle. Weiterhin befinden sich auf der Welle elastische Ringe, die axial über den Außenumfang der Rolle vorstehen.

Eine weitere Weiterbildung der Erfindung sieht Bereiche des elastischen Körpers vor, die in Querrichtung durch Öffnungen der Kettenzahnradwand hindurchgreifen und Randbereiche abfedern, an denen die obigen Vorsprünge angreifen.

Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die elastischen Elemente für den Zahngrund im Bodenbereich des Zahngrundes radial und seitlich vergrößert.

Bei dem Kettenantrieb nach der Erfindung ist also das Kettenzahnrad zweigeteilt und besteht aus zwei Scheibenkörpern. Ein elastischer Körper wird zumindest zwischen den Zahnungen im Ketteneingriffs-Umfangsbereich der beiden Teilkörper festgehalten. Dabei steht ein Teil des elastischen Körpers über die Basis der Zahngründe der Zahnung vor und dient als Puffer, der elastisch mit der Antriebskette zusammenwirkt. Wenn bei dieser Konstruktion die Zähne des Kettenzahnrad während dessen Drehung mit der Kette in Eingriff kommen, dann berühren die Rollen der Kette zuerst die Pufferteile des elastischen Körpers. Damit werden die Eingriffsstöße durch diese Pufferteile absorbiert, womit die Geräuschbildung durch den Eingriff vermindert oder ausgeschaltet sind. Zugleich wird die Abnutzung der Zähne des Kettenzahnrad durch die Berührung der Metallrollen mit den elastischen Pufferteilen vermieden oder vermindert.

Wie erwähnt, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung die mit dem Kettenzahnrad in Eingriff kommende Kette mit elastischen Ringen versehen, die auf Wellenteilen sitzen und von unten gehalten werden. Diese elastischen Ringe tragen radial über den Außenumfang der Rollen hinaus. Wenn somit Kettenzahnrad und Kette miteinander in Eingriff kommen, berühren die elastischen Pufferteile an den Zähnen des Kettenzahnrad die Rollen der Kette und die Spitzen der Zähne des Kettenzahnrad berühren die elastischen Ringe. Damit wird der Eingriffkontakt durch die erwähnten elastischen Glieder abgefedert. Damit wird der Effekt der Verminderung bzw. Vermeidung von Abnutzung und Geräuschbildung noch weiter verstärkt.

Die erwähnten Teile des elastischen Körpers (Elastomerkörper), die seitlich durch die Wandöffnungen der Scheibenkörper hindurchgreifen, verankern, den elastischen Körper sehr wirkungsvoll im Kettenzahnrad. Die einstückige Ausbildung der Pufferelemente für die Zahnungsgründe, der Verankerungsvorsprünge und der äußeren elastischen Scheiben führt zu einer kompakten, sich gegenseitig abstützenden und verstärkenden Puffer- und Verankerungskonstruktion.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Auf der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils des Eingriffsbereichs zwischen einem Kettenzahnrad und einer Antriebskette nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II von Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III-III von Fig. 1,

Fig. 4 bis 6 Schnitte durch abgewandelte Ausführun-

gen der Zahngründe des Kettenzahnrades,

Fig. 7 eine Seitenansicht eines Teils des Eingriffsbereichs einer zweiten Ausführungsform von Kettenzahnrad und Antriebskette,

Fig. 8 einen vergrößerten Teilausschnitt von Fig. 7,

Fig. 9 einen vergrößerten Schnitt nach der Linie III-III von Fig. 7,

Fig. 10 einen vergrößerten Schnitt nach der Linie IV-IV von Fig. 7,

Fig. 11 einen vergrößerten Schnitt nach der Linie V-V von Fig. 7, und

Fig. 12 eine schematische Darstellung des Kettenantriebs.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Kettenantriebs für ein motorgetriebenes Zweirad. Dabei stellt Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils der Vorrichtung dar, und zwar des Bereiches des Eingriffs zwischen Kette und Kettenzahnrad. Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch das Kettenzahnrad und Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch Kette und Kettenzahnrad im Eingriffsbereich.

Der Kettenantrieb weist ein Kettenzahnrad 1 und eine Antriebskette 2 auf, wobei beide Elemente aus Metall bestehen und ineinandergreifen. Am Außenumfang des Kettenzahnrades 1 befindet sich eine Vielzahl von Zähnen 3. Elastische Zahnungs-Pufferkörper 6, die an den Zahngründen 4 zwischen benachbarten Zähnen 3 vergleichsweise dick sind, befinden sich an den Basen der Zahngründe jedes Zahnes 3. Wie sich aus den Fig. 1 und 3 ergibt, stehen diese Pufferkörper 5 radial über die Zahngründe der Zähne hinaus. Dabei ist in Fig. 3 die Länge des Überstandes der Zahnpuferkörper 5 über die Basisfläche der Zähne 3 mit t bezeichnet.

Weiterhin befinden sich an den Seitenflächen des äußeren Umfangsrandes des Kettenrades 1 seitliche Pufferkörper 6, die Ringform haben. Diese Körper 6 sind bezüglich des Kettenrades 1 konzentrisch, sind elastisch und stehen von jeder Kettenzahnradseite axial nach außen ab. Die Zahnungspufferkörper 5 und/oder die seitlichen Pufferkörper 6 stellen ein konkretes Beispiel des Dämpfungsgliedes nach der Erfindung dar und werden später noch im einzelnen erläutert.

Gemäß Fig. 2 weist das Kettenzahnrad 1 zwei gesonderte Scheibenkörper 7 und 8 auf, die bezüglich der linken und rechten Seite symmetrisch sind und mittels Schrauben 9 zusammengehalten werden. Die Scheibenkörper 7 und 8 besitzen den gleichen Radius und weisen die gleiche Anzahl von Zähnen gleicher Gestalt bei gleicher Umfangsteilung auf. Wenn beide Scheibenkörper 7 und 8 miteinander durch die Schrauben 9 verbunden sind, dann ergeben sich am Umfang des Kettenrades 1 gemeinsame Zähne 3. Auf der Zeichnung werden die Teile der gesonderten Scheibenkörper 7 und 8, welche die Zähne 3 bilden, mit Zahnungsbereichen 7a und 8a bezeichnet, wobei diese Zahnungsbereiche in symmetrischer Weise gebogen oder konkav ausgebildet sind, derart, daß ein vergrößerter gewölbter innerer Hohlraum dann entsteht, wenn die beiden gesonderten Scheibenkörper zusammengefügt sind, wie dies in Fig. 2 ersichtlich ist. In den seitlichen Bereichen dieser Zahnungsbereiche 7a und 8a befinden sich Eingangsöffnungen 10 zur Herstellung einer Verbindung mit dem mittleren gewölbten Hohlraum.

Die Zahnsitzen 11a und 11b der Zahnungsbereiche 7a und 7b sind in Richtung der Zahnbreite horizontal abgeschnitten und in den Zahngrundflächen einander zugewandten Bereiche der beiden Zahnungsbereiche ist ein geringer Abstand vorgesehen (Fig. 3), vorausge-

setzt, daß ein derartiger Abstand nicht in den Zahnschneidkanten (Fig. 2) vorhanden ist. Die Zahnschneidkanten 11a und 11b sind horizontal abgeschnitten bzw. ausgebildet, um so die Zähne dadurch zu schützen, daß die Eingriffskanten der Zähne kompakt und unempfindlich sind. Die Zahnungsbereiche 7a und 7b können dadurch gebildet werden, daß die diesen Zahnungsbereichen 7a und 8a entsprechenden Teile bei der Herstellung der Teil-Scheibenkörper 7 und 8 in die entsprechende gewölbte Form gepreßt werden, etwa aus einer Stahlplatte, die dann in die entsprechende konkave Gestalt der Zahnungsbereiche durch einen Stanzoder Preßvorgang übergeführt wird.

Zur Bildung des Kettenzahnrades 1 mit elastischem Zahnungspufferkörper 5 und seitlichen Pufferkörper 6 werden zunächst die beiden gesonderten Scheibenkörper 7 und 8 unter Verwendung von Schrauben 9 zu einem einzigen Körper vereinigt. Dann werden die äußeren Umfangsseiten des vereinigten Körpers zwischen den beiden Teilen einer Gießform gehalten. Daraufhin wird ein flüssiges Elastomerharz zur Bildung des elastischen Körpers in die Einlaßöffnungen 10 eingeleitet, so daß dieses in den gewölbten Hohlraum zwischen den Zahnungsbereichen 7a und 8a gelangt und dort dann durch Erhitzen aushärtet. Auf diese Weise wird in dem gewölbten Zahnungshohlraum ein elastischer Körper 12 gebildet, wobei zugleich ein Teil des Harzes durch den Spalt im Berührungsbereich der Zahnungsbereiche 7a und 8a nach außen zu den Seiten der Zahnungsbasisflächen gepreßt wird, mit der Folge der Bildung von Zahnungspufferkörpern 5. Auch an den Seitenflächen des äußeren Randbereiches des Kettenzahnrades bilden sich Pufferkörper, nämlich die seitlichen Pufferkörper 6. Der elastische Körper 12 kann aus jedem geeigneten elastischen Material hergestellt werden, beispielsweise aus synthetischem Gummi oder synthetischen Harzen, wobei je nach dem verwendeten Material irgendein geeignetes Herstellungsverfahren Anwendung finden kann, beispielsweise ein Spritzguß.

Fig. 3 zeigt, daß die Kette 2, die sich in Eingriff mit den Zähnen 3 befindet, eine zylindrische Rolle 13 aufweist, die mit den Zähnen 3 in Berührung kommen kann. Eine längere Hülse 14, die als Lagerwelle für die Rolle 13 dient, durchsetzt die Rolle. Die Enden der Hülse 14 durchsetzen Öffnungen in Verbindungsplatten 15 und sind mit diesen durch Löten, Schweißen oder dergleichen verbunden. Ein noch längerer Bolzen 18 durchsetzt die Hülse 14 und die beiden Enden des Bolzens durchsetzen Öffnungen in Verbindungsplatten 17 und werden in Position gehalten.

Auf beiden Seiten der Rolle 13 befinden sich Ringe 18, die auf der Hülse 14 angebracht sind. Die elastischen Ringe 18 können aus dem gleichen elastischen Material bestehen wie die elastischen Körper 12 und werden durch ein thermisches Verfahren, durch Klebstoff oder dergleichen befestigt. Nach Eingriff der Kette 2 in die Zahnung 3 kommen somit der Zahnungspuffer 5 und die Rolle 13 miteinander in Berührung und außerdem ergibt sich eine Berührung zwischen den elastischen Ringen 18 und den Zahnschneidkanten 11a und 11b, womit ein direkter Kontakt zwischen den Metallen vermieden wird. Die Folge ist, daß die Eingriffsstöße elastisch bzw. nachgiebig gedämpft werden, was zu einer Ausschaltung oder wirkungsvollen Verbindung einer Geräuschbildung und einer Abnutzung aufgrund eines metallischen Kontakts zwischen den Zähnen 7a und 8a und der Rolle 13 führt. Im Fall einer nicht-zentralen Ausfluchtung des Kettenzahnrades und der Kette, bewirkt durch irgendeinen

Grund, wird der sich ergebende Kontakt an den Seitenflächen des Kettenzahnrades 1 zu einem elastischen bzw. abgedämpften Kontakt zwischen den Metallteilen an beiden Seiten der Rolle 13 und den oberen Oberflächen der seitlichen Pufferkörper 6 führen. Also auch hier erfolgt kein direkter metallischer Kontakt zwischen den Metallen und es ergibt sich eine Pufferwirkung.

Weil bei dieser Ausführungsform die Zahnschneidkanten 11a und 11b horizontal abgeschnitten sind, kann der Abstand t zwischen den Zahnschneidkanten und der höchsten Stelle des Zahnungspuffers 5 vergleichsweise groß gemacht werden, so daß es möglich ist, eine starke Pufferwirkung zu erhalten.

Die Zahnungspufferkörper 5 und die seitlichen Pufferkörper 6 sind einstückige Teile des elastischen Körpers 12, der sich in dem durch die Zahnungsbereiche 7a und 8a begrenzten Hohlraum befindet. Die Fläche der Berührung zwischen den Pufferkörpern 5, 6 ebenso wie des elastischen Körpers 12 und der Scheibenkörper wird somit äußerst groß, so daß sich die Pufferkörper nicht von den Zahnflächen entfernen können, mit der Folge einer wesentlichen Verbesserung der Lebensdauer. Die sich durch die Öffnungen 10 hindurch erstreckenden Teile des elastischen Körpers wirken als Anker zur Festlegung des Körpers 12.

In den Fig. 4 bis 6 sind Abwandlungsformen des Zahnungspufferkörpers 5 dargestellt. Weil alle dieser Abwandlungsformen nur Modifikationen des Körpers 5 sind, werden diejenigen Teile, die gleich bleiben, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, wobei die nachfolgende Beschreibung sich auf Schnitt-Darstellungen gemäß Fig. 3 bezieht.

Bei der Abwandlungsform von Fig. 4 sind die Zahnschneidkanten 11a und 11b bezüglich der Richtung der Zahnbreite gegenseitig nach innen geneigt. Dies wird in folgender Weise erreicht. Zuerst wird aus einer ebenen, quadratischen Stahlplatte die Zahnung ausgestanzt, so daß sich ebene Zahnungen 7a und 8a ergeben, was in der Figur durch strichpunktierte Linien angedeutet ist. Daraufhin werden die Zahnungsbereiche 7a und 8a einem Preßvorgang unterworfen, und zwar jeweils in einer konkav gewölbten Form, so daß sich dann, wenn die beiden Teile sandwichartig zusammengefügt werden, ein Zwischenraum ergibt. Der sich ergebende vergrößerte innere Zwischenraum wird dann mit dem elastischen Material angefüllt und das Material dann an Ort und Stelle gehärtet bzw. ausgehärtet. Dieses Verfahren ist deshalb vorteilhaft, weil auf diese Weise das Kettenzahnrad durch einfache Preßteile hergestellt werden kann.

Die Abwandlungsform von Fig. 5 weist dieselben Zahnungsbereiche 7a und 8a wie die Ausführungsform von Fig. 4 auf. Bei der Ausführungsform von Fig. 5 sind jedoch die Kantenbereiche 20 durch das Material des Zahnungspufferkörpers abgedeckt. Die Kantenbereiche 20 werden durch die Neigung der Zahnschneidkanten 11a und 11b bezüglich der Richtung der Zahnbreite gebildet und können an ihren radialen Enden leicht gebogen werden. Bei dieser Ausführungsform sind also die Basisflächen des Zahngrundes mit dem Zahnungspufferkörper 5 vollständig über die gesamte Zahnbreite abgedeckt, womit die Gefahr eines direkten Kontakts zwischen Metallen vermieden und ein Schutz für die Zahnschneidkanten geschaffen wird. Je größer die Breite des Zahnungspufferkörpers 5 ist, umso kleiner ist der Oberflächendruck auf den Körper 5 bei Berührung mit der Kette 2, womit die Abnutzung dieses Teils vermindert und die Lebensdauer erhöht wird.

Die Abwandlungsform von Fig. 6 verwendet Zahnungsbereiche 7a, 8a, deren Zahnsitzen bezüglich der Richtung der Zahnbreite, d. h. bezüglich der Richtung der Drehachse des Rades 1, horizontal sind, wie dies auch bei der Ausführung von Fig. 1 bis 3 der Fall ist. Die Zahnenden sind wiederum durch den Pufferkörper 5 abgedeckt, wie dies auch bei der Ausführungsform von Fig. 5 der Fall ist. Folglich werden dieselben positiven Auswirkungen erreicht, weil die Spitzen der Zahnungsbereiche 7a und 8a und des Zahnungspufferkörpers 5 im wesentlichen bündig miteinander verbunden sind, wird der Oberflächendruck auf den Körper 5 noch stärker verteilt bzw. gedämpft, was die Lebensdauer verlängert.

Die Erfindung ist nicht auf die bisher beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Es sind auch viele andere Modifizierungen und Anwendungen möglich. So können beispielsweise die beiden Scheibenkörper 7 und 8 aus einer einfachen ebenen Platte hergestellt werden, ohne daß man den Zahnungsbereichen 7a und 8a eine Wölbung aufprägt. In diesem Fall werden dann die Zahnungspufferkörper 5 fest gegen die Zahnungsflächen gepreßt, und zwar solange, wie der elastische Körper 12 sich zwischen den einander zugekehrten Teilen der Körper 7 und 8 befindet, was einen festeren Halt gewährleistet als den elastischen Körper lediglich an den Zähnen durch Hitze anzukleben.

Zusammenfassend kann also an dieser Stelle gesagt werden, daß das Kettenzahnrad durch zwei gesonderte, scheibenartige Körper gebildet wird, wobei sich zwischen diesen beiden Körpern sandwichartig ein elastischer Körper befindet. Ein Teil dieses elastischen Körpers erstreckt sich zumindest bis zu den Basisflächen der Zahnungsgründe, und zwar von einem Spalt aus, der sich zwischen den beiden Scheibenkörpern befindet, womit ein Pufferkörper entsteht. Der Pufferkörper ist somit einstückig mit dem elastischen Körper, der zwischen den beiden Scheibenkörpern festgehalten wird, verbunden. Im Gegensatz zu üblichen Konstruktionen, bei denen der elastische Körper lediglich durch Hitzeeinwirkung an den Oberflächen des Kettenzahnades angeklebt ist, wird bei der Erfindung der elastische Körper an den Zahnungsgründen extrem fest gehalten. Selbst dann, wenn das Kettenzahnrad sich über eine sehr lange Zeitdauer in Eingriff mit der Antriebskette befindet, besteht keine Gefahr, daß die Pufferelemente sich ablösen oder wegbrechen, womit eine Lebensdauer bis zur Erreichung eines vorgegebenen Abnutzungswertes erreicht ist. Damit wird die Lebensdauer wesentlich erhöht. Bei der Erfindung wird, wie gesagt, eine unmittelbare Berührung zwischen Metallen während des Eingriffs vermieden, womit das Eingriffsgeräusch vermindert und die Abnutzung der Zähne unterdrückt wird, mit der Folge einer weiteren Verbesserung bezüglich Geräuschbildung und Abnutzung.

Wie bereits eingangs erwähnt, können gemäß einer Weiterbildung der Erfindung elastische Ringe an Wellenstücken angebracht werden, welche die Kettenrollen tragen. Diese elastischen Ringe stehen radial über den Außenumfang der Rollen hinaus. Damit können die elastischen Körper 5 und 18 miteinander zusammenwirken, so daß während des Eingriffs die gesamten Berührungsflächen zwischen Kettenrad und Kette abgedeutet sind, womit Geräuschbildung und Abnutzung noch weiter vermindert werden.

Diese Weiterbildung der Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 7 bis 12 näher erläutert. Wenn, wie vorher erläutert, Pufferelemente über die Zahnflächen hinausgehen, muß auf örtliche Abnutzung geachtet wer-

den. Genauer gesagt, in den — nachfolgend als Zwischenbereiche bezeichneten — Bereichen, die sich von den Zahnsitzen in die Nähe des Zahngrundes erstrecken, hängt der Kontakt mit der Kette davon ab, ob die Antriebsbedingung "normal" ist oder ein Gegentrieb vorliegt, wie letzteres während einer Motorbremsung der Fall ist. Weil sich der Zahnungsgrund bei beiden Antriebsbedingungen in Kontakt mit der Kette befindet, setzt sich die Abnutzung der Zahngrundbasis des Pufferelements fort. Wenn somit das Pufferelement von der Zahnsitze zur Basis des Zahnungsgrundes ohne Änderung (gleichmäßig) verläuft, dann lassen sich an der Zahnungsgrundbasis örtliche Abnutzungen feststellen, was Versuche bestätigt haben, die zu einer schnelleren Erreichung der Abnutzungsgrenze führen als bei den seitlichen Bereichen oder den Zwischenbereichen. Zur Erhöhung der Widerstandsfestigkeit ist es deshalb notwendig, diese örtliche Abnutzung an der Basis des Zahnungsgrundes zu vermeiden. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb auch, das Kettenzahnrad in dieser Beziehung widerstandsfähiger zu machen.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß dafür Sorge getragen wird, daß der Betrag des Überstandes des Teils an der Zahnungsgrundbasis des Puffers 5 größer ist als derjenige der Zwischenbereiche oder der Seitenbereiche zwischen Zahngrundbasis und Zahnsitze. Weil demgemäß der Puffer-Überstand an der Basis des Zahngrundes größer ist als an den Zwischen- und Seitenbereichen, ergibt sich ein Ausgleich der Abnutzung zwischen Basisbereich und Zwischen- oder Seitenbereichen, mit der Folge, einer Verminderung oder Vermeidung der erwähnten übermäßigen Abnutzung am Zahnungsgrund.

Diese Weiterbildung der Erfindung wird nun anhand der Fig. 7 bis 12 erläutert, wobei Fig. 7 einen Kettenantrieb für ein motorgetriebenes Zweirad darstellt. Dabei ist Fig. 7 eine Teil-Seitenansicht des Eingriffsbereichs zwischen Kette und Kettenzahnrad. Fig. 8 ist eine vergrößerte Teilansicht, die Fig. 9 bis 11 dagegen zeigen vergrößerte Schnitte der Zahnungsbereiche des Kettenzahnades. Fig. 12 schließlich ist eine schematische Ansicht des Kettentriebs eines Motorrads mit Kettenantrieb nach dieser Ausführungsform der Erfindung.

Der Kettenantrieb weist ein metallisches Kettenzahnrad 101 und eine metallische Antriebskette 102 auf, wobei diese beiden Teile ineinandergreifen. Gemäß Fig. 8 befindet sich am Außenumfang des Rades 101 eine große Anzahl von Zähnen 103. An der Oberfläche jedes Zahnes 103 befindet sich ein Zahnungspufferkörper 105, der sich von seitlichen Zahnungsbereichen zum Basisbereich 104 des Zahngrundes erstreckt, und zwar längs der Außenkante der Zahnungsfläche.

Auf den äußeren Seitenflächen des äußeren Umfangsbereichs des Kettenzahnades 101 befinden sich seitliche Pufferkörper 106, und zwar radial in unmittelbarer Nähe zu den Zahnungsgründen. Die elastischen Seitenpuffer 106 sind konzentrisch zum Rad 101 und axial nach außen verdickt. Die Pufferkörper 105 und 106 für die Zahnung und die Seitenflächen verhindern eine Berührung der Metallelemente von Kettenzahnrad 101 und Kette 102, um so die Eingriffsstöße abzufedern. Die seitlichen Pufferkörper 106 treten dann in Aktion, wenn das Rad 101 und die Kette 102 nicht exakt ausgefluchtet sind, aus welchem Grund auch immer, wobei es dann zu einer Berührung an den beiden Seitenflächen des Rades 101 kommt.

Gemäß Fig. 9 weist das Kettenzahnrad 101 zwei metallische Platten 107 und 108 auf, die in Richtung nach

rechts und nach links symmetrisch sind. Die Metallplatten 107 und 108 liegen sandwichartig aneinander und schließen eine Zwischenschicht 108 aus elastischem Material zwischen sich ein. Die Metallplatten sind durch Schrauben 110 zu einer Einheit verbunden. Die Metallplatten 107 und 108 weisen den gleichen Radius auf und besitzen eine große Anzahl von Zähnen gleicher Gestalt und gleicher Teilung auf dem Umfangsrand.

Durch die sandwichartige Verbindung der beiden Platten miteinander entstehen einstückige Zähne 103 am Außenumfang des Kettenzahnades. Wenn die einander zugekehrten Bereiche der Metallplatten 107 und 108, welche die Zähne 103 bilden, mit 107a 108a bezeichnet werden, dann geht aus der Zeichnung hervor, daß sie konkav und symmetrisch gewölbt sind und damit einen vergrößerten, gewölbten mittleren Zwischenraum bilden, und zwar nach ihrem Zusammenbau. In die Seiten der Zahnungsbereiche 107a und 108a sind Einlaßöffnungen 111 und 112 eingeformt, welche eine Verbindung mit dem gewölbten Hohlraum herstellen. Ein kleiner Spalt besteht zwischen den einander zugekehrten Seiten der Zahngrund-Basiskanten 107b und 108b der Zahnungsbereiche 107a und 108a, wie dies aus Fig. 9 hervorgeht. Der Spalt besteht jedoch nicht im Bereich der Zahnschneidkanten, wie sich dies aus Fig. 10 ergibt. Die elastische Zwischenschicht 109 wird in dem gewölbten Hohlraum so gebildet, wie vorab beschrieben worden ist und vorstehende Teile dienen als Zahnungspufferkörper 105 und seitliche Pufferkörper 106, wobei diese Vorsprünge einstückig mit dem Hauptkörper sind.

Gemäß den Fig. 8, 9 und 10 sind die Zahnungspufferelemente 105 in radialer Projektion und seitlicher Breite an den Zahngrundbasen 105b größer als an den Zwischenbereichen 105a. Genauer gesagt, wenn der Betrag der Projektion und der Breite eines Zwischenbereiches 105a mit t_1 bzw. L_1 und der Betrag der Projektion und die Breite der Zahngrundbasis 105b mit t_2 und L_2 bezeichnet werden, dann ergibt sich das Verhältnis $t_1 < t_2$ und $L_1 < L_2$.

Nachfolgend soll nun das Verfahren zur Herstellung des Kettenzahnades 101 erläutert werden. Es werden Stahlplatten derart in eine gezahnte Gestalt gepreßt und gestanzt, daß deren entsprechende Bereiche den Zahnungsbereichen 107a und 108a entsprechen, und zwar mit vorgegebener Wölbung. Die so entstandenen Metallplatten 107 und 108 werden dann sandwichartig zusammengebaut, derart, daß durch die Zahnungsbereiche 107a und 108a ein gewölbter Hohlraum entsteht. Die Platten werden unter Verwendung von Schrauben 110 miteinander verbunden, so daß ein einheitliches Metallteil des Rades 101 entsteht. Daraufhin werden die äußeren Randzeiten dieses einheitlichen Körpers zwischen geteilte Gießformen eingebracht und es wird beispielsweise ein flüssiges Harz zur Bildung eines elastischen Körpers eingefüllt, und zwar durch die Einlaßöffnungen 111 und 112 hindurch, so daß dieses Material in den durch die Zahnungsbereiche 107a und 108a gebildeten gewölbten Hohlraum gelangt. Das Material wird dann beispielsweise durch Erhitzen zum Erhärten gebracht. Auf diese Weise wird an Ort und Stelle die gewünschte elastische Zwischenschicht 109 in den gewölbten Hohlraum erhalten. Weil Gießflächen entsprechend den Zahnungspufferkörpern 105 und den seitlichen Pufferkörpern 106 auf den Oberflächen der geteilten Gießformen erwünscht sind, wird ein Teil des elastischen Materials, welches die Zwischenschicht 109 darstellt, durch den Spalt zwischen den einander zugekehrten Bereichen der Zahnungsbereiche 107a und 108a nach

außen zu den Zahnoberflächen gepreßt, womit der Zahnungspufferkörper 105 entsteht. Gleichzeitig werden die seitlichen Pufferkörper 106 in einstückiger Weise gebildet, und zwar an den äußeren Seitenflächen des äußeren Randes des Kettenzahnades. Gemäß Fig. 10 sind jedoch die Pufferkörper 105 nicht so ausgebildet, daß sie Zahnschneidkanten überdecken, weil das elastische Material nicht dahin gelangt. Die Zwischenschicht 109 kann aus jedem üblichen elastischen Material sein, beispielsweise synthetischem Gummi oder irgendeinem synthetischem Harz.

Der Betrieb dieser Ausführungsform der Erfindung soll nun erläutert werden. Fig. 12 zeigt schematisch einen Kettenantrieb eines Motorrades, bei dem die Kette 102 über ein antriebsseitiges Kettenzahnrad 114, welches am Motor 113 sitzt, und einen abtriebsseitigen Kettenzahnrad 101 umläuft. Beim Normalbetrieb wird die Motorleistung vom Antriebsrad 114 geliefert, womit sich dieses in Richtung des Pfeiles D_1 dreht, wobei die Antriebskraft über die Kette 102 auf das Kettenzahnrad 101 übertragen wird, die sich ihrerseits in Richtung der Pfeile D_2 bzw. D_3 drehen. Wird jedoch die Kraft vom Kettenzahnrad 101 geliefert und dieses Rad übt eine Antriebskraft in Richtung des Pfeiles B_1 aus, dann werden die Antriebskräfte über die Kette 102 auf das Rad 114 übertragen, die dann in der Richtung der Pfeile B_2 bzw. B_3 umlaufen, womit sich eine Änderung im Eingriffszustand von Rad 101 und Kette 102 ergibt, abhängig davon, ob die Antriebsbedingung die Normalbedingung oder die Gegenbedingung ist.

Diese unterschiedlichen Antriebsbedingungen sollen nun anhand der Fig. 8 erläutert werden. Im normalen Antriebszustand greifen die Zähne 103 des Rades 101 und die Kette 102 ineinander und das Rad 101 dreht sich in Pfeilrichtung, so daß sich die Rolle 102a der Kette 102 von der mit N bezeichneten neutralen Position in eine Antriebsposition bewegt, die mit D bezeichnet ist. Der Ort der Berührung der Rolle 102a und des Zahnungspufferkörpers 105 verschiebt sich somit von der Zahngrundbasis 105b auf die eine Seite (links vom Zahn 103) des Zwischenbereiches 105a und die Übertragung der Antriebskraft erfolgt bei dieser Bewegung. Bei einer Bedingung eines Gegentriebs, wie er beim Abbremsen des Motors auftritt, befindet sich die Rolle 102 ursprünglich in einer Gegentrieb-Position, wie sie durch B bezeichnet ist, und bewegt sich dann in die neutrale Position N mit abnehmender Eingangskraft, so daß der Ort der Berührung der Rolle 102a und des Zahnungspufferkörpers 105 sich durch die Zahngrundbasis 105b hindurch auf die entgegengesetzte Seite (linke Seite jedes Zahns) des Zwischenbereiches 105a verschiebt. Wird somit das Kettenzahnrad beim häufigen Wechsel zwischen normalem und gegenläufigem Antrieb verwendet, so wird der Zahnungspufferkörper 105 infolge der Reibungsberührung mit der Rolle 102a abgenutzt. Dabei ist die Abnutzung des Zahngrundbereichs 105b größer als diejenige an den seitlichen Bereichen bzw. Zwischenbereichen, weil durch die Rolle 102a fortlaufend eine Belastung ausgeübt wird. Nachdem jedoch dieser Basisteil größer ist in der radialen Projektion und bezüglich der Zahnbreite als die Zwischenbereiche 105a, wie vorher erwähnt worden ist, wird der Abnutzungsgrad des Zahnungspufferkörpers 105 im Ganzen von den Zwischenbereichen 105a zu dem Zahngrundbereich 105b gleichmäßiger, was zu einer erhöhten Lebensdauer des Zahnungspufferkörpers 105 führt.

Bei dieser Ausführungsform ist, wie gesagt, nicht nur der Betrag der Projektion, sondern auch der Betrag der

Breite des Zahnpufferkörpers 105 unterschiedlich, so daß das Volumen des Zahngrund-Basisbereichs 105b selbst dann beträchtlich groß gemacht werden kann, wenn der Betrag der Projektion nicht sehr groß bemeßbar ist. Folglich ist es möglich, eine Schwächung des Zahngrund-Basisbereichs 105b zu vermeiden. Die Zahnungs-Pufferkörper 105 und die seitlichen Pufferkörper 106 sind einstückig mit der Zwischenschicht 109, die sich in dem gewölbten Hohlraum zwischen den Zahnungsbereichen 107a und 108a befindet, so daß die Fläche der Lagerberührung zwischen den Pufferkörpern 105, 106 sowie der Zwischenschicht 109 und der metallischen Platten 107, 108 äußerst groß wird. Dies ergibt Pufferkörper 105 und 106, die besonders widerstandsfähig gegenüber einer Ablösung von den Zahnflächen sind, was die Lebensdauer ebenfalls verbessert.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern es sind diesem gegenüber zahlreiche Abwandlungen möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Nummer: 38 01 865
 Int. Cl.⁴: F 16 H 55/30
 Anmeldetag: 22. Januar 1988
 Offenlegungstag: 1. September 1988

NACHGEREICHT

Fig. 1 bis 12

3801865

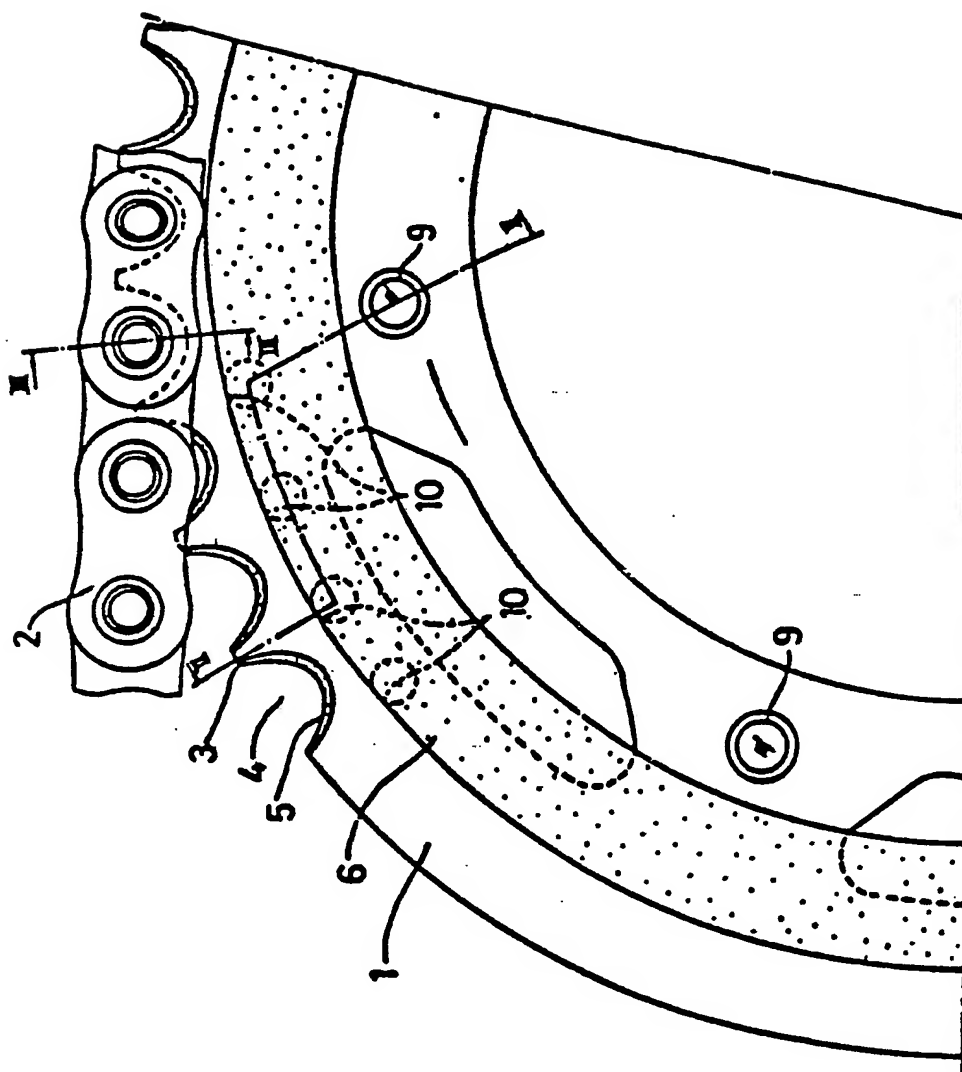


FIG. 1

3801805

FIG. 2

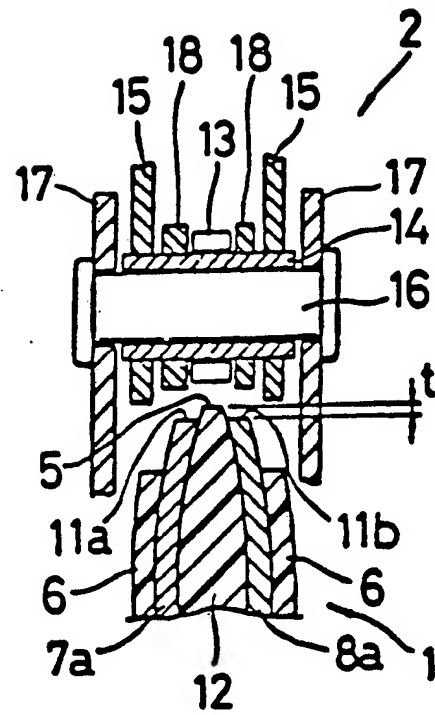
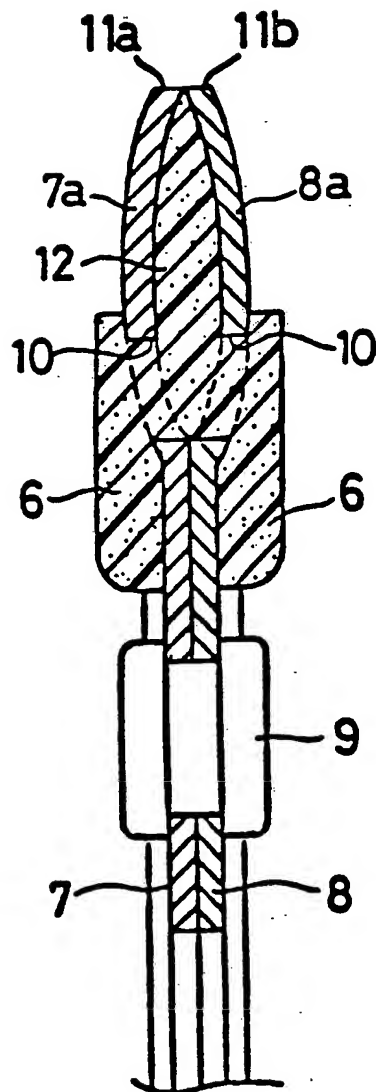


FIG. 3

3801865

FIG. 4

FIG. 5

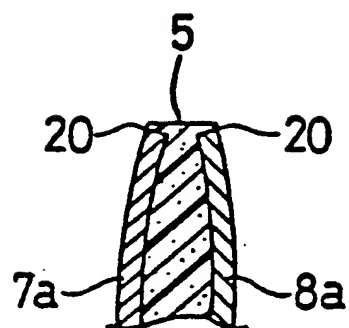
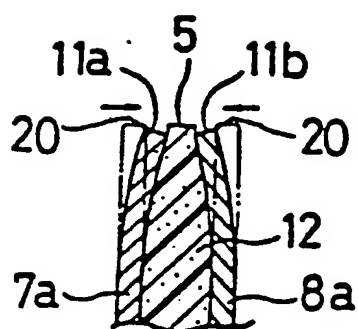
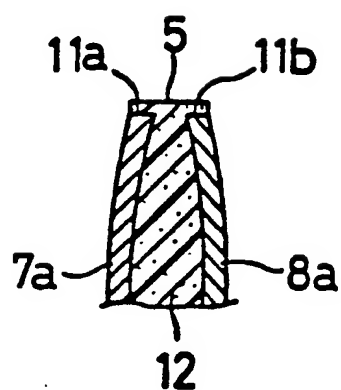


FIG. 6



3801865

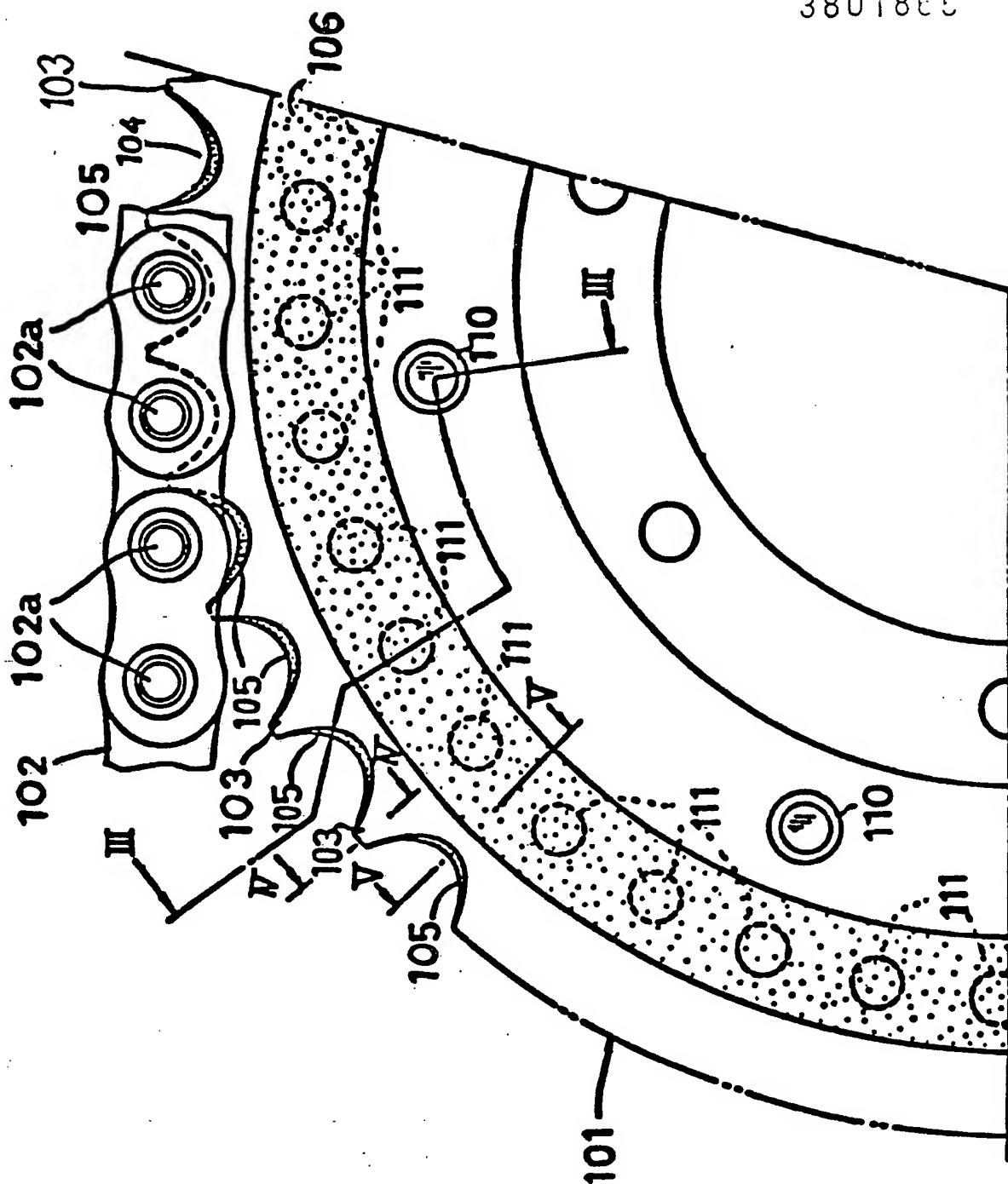


FIG. 7

3801865

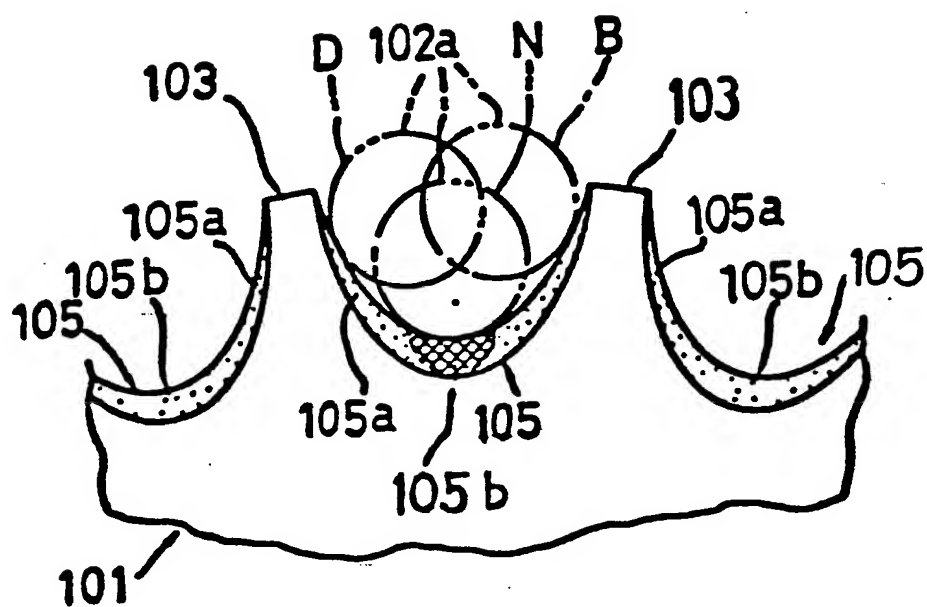


FIG. 8

3801865

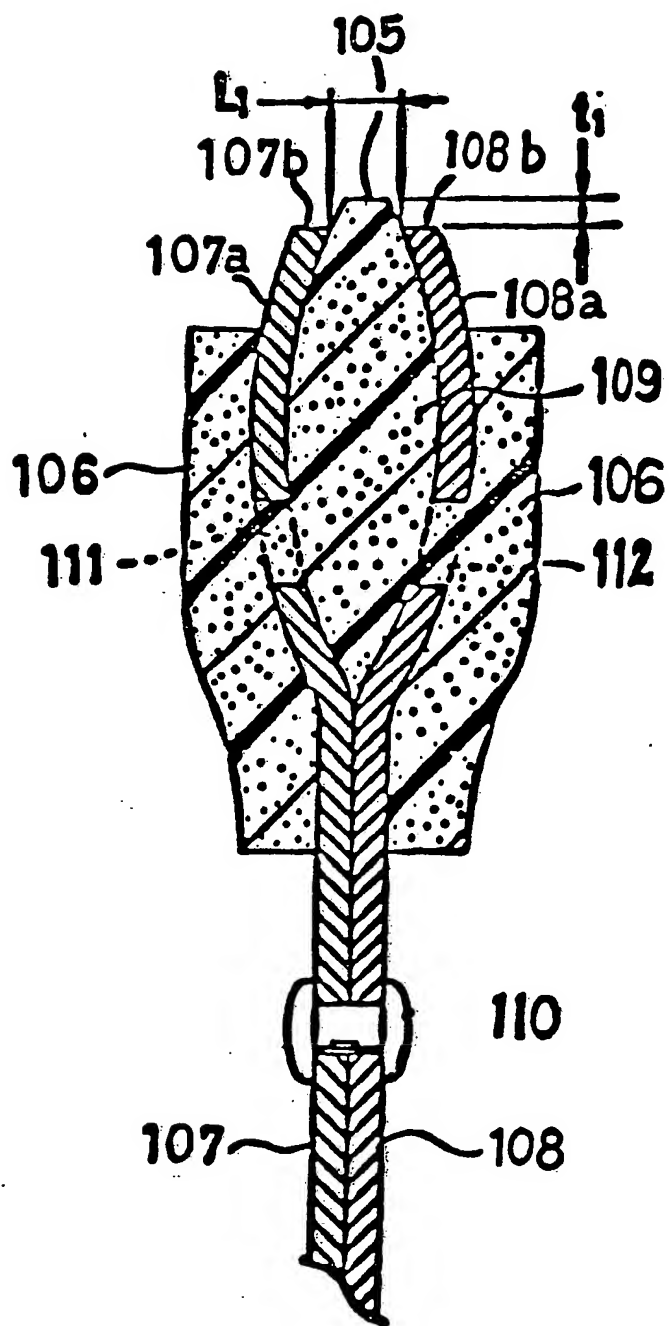


FIG. 9

3801865

FIG. 10

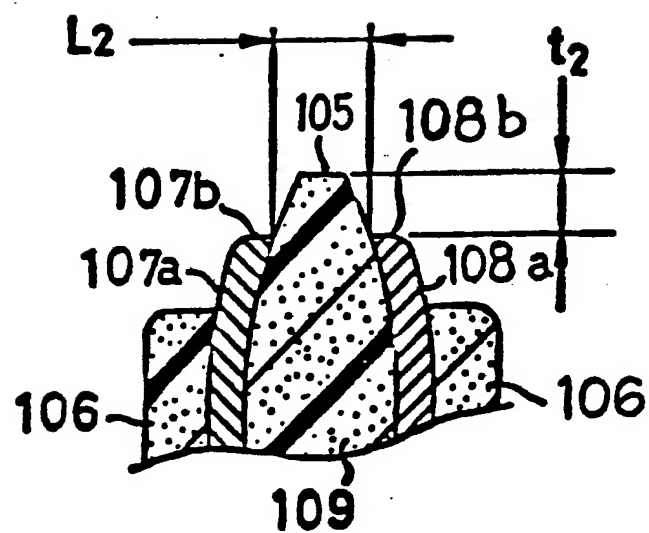
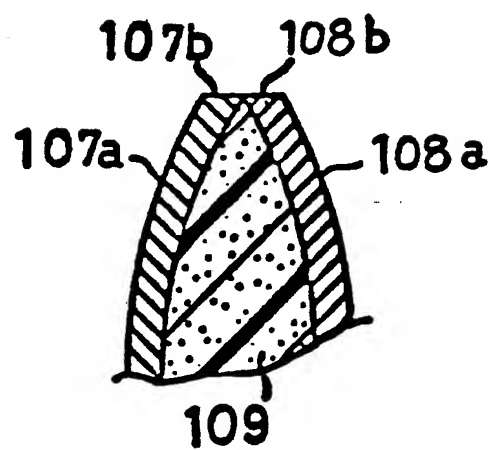


FIG. 11

3801805

FIG. 12

